TRADING ROOM EN VIVO • GAUSS QUANTITATIVE SYSTEM

# Memorias y Tratado Práctico de Estadística Aplicada y Finanzas Cuantitativas

**Autor:** Edwin Londoño — Analista Cuantitativo Principal, Estratega de Mercados y Cofundador de Trading Room en Vivo

**Portal Oficial y Laboratorio en Vivo:** https://tradingroomenvivo.com/laboratorio-cuantitativo/ • **Edición y Corte Estadístico:** 06/11/2026 02:36 UTC

---

**Propósito Educativo de estas Memorias:** Este documento científico y práctico consolida los fundamentos matemáticos, estadísticos y probabilísticos que sustentan el análisis cuantitativo en **Trading Room en Vivo** y en la suite **GAUSS Quantitative System**, bajo la dirección de **Edwin Londoño**. Está diseñado para que el trader retail comprenda de forma visual y rigurosa las ecuaciones que gobiernan la distribución de retornos, la estandarización *Z*-Score, el escalamiento de volatilidad y la gestión institucional del riesgo.

## 1. Retornos Logarítmicos, Campana de Gauss y Colas Pesadas (Leptocurtosis)

En finanzas cuantitativas transformamos la serie de precios de cierre diarios $P_t$ en retornos continuamente compuestos (logarítmicos) $r_t$, los cuales gozan de aditividad temporal exacta y permiten estimar la media muestral (μ), la varianza ($\sigma^2$) y la función de densidad de probabilidad Gaussiana:

$$r_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \quad , \quad \mu = \frac{1}{N}\sum_{t=1}^{N} r_t \quad , \quad \sigma^2 = \frac{1}{N-1}\sum_{t=1}^{N}(r_t-\mu)^2$$

$$f(r) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\exp\left(-\frac{(r-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)$$

$$S = \frac{1}{N}\sum_{t=1}^{N}\left(\frac{r_t-\mu}{\sigma}\right)^3 \quad (\text{Asimetría}) \quad , \quad K = \frac{1}{N}\sum_{t=1}^{N}\left(\frac{r_t-\mu}{\sigma}\right)^4 \quad (\text{Curtosis})$$

*Ecuación 1: Retornos logarítmicos, densidad normal de Gauss y momentos superiores (Asimetría S y Curtosis K).*

Mientras que en una distribución normal teórica ($K = 3$) el **68.27%** de las sesiones permanece dentro de ±1σ, el **95.45%** dentro de ±2σ y el **99.73%** dentro de ±3σ, las series financieras reales presentan **Leptocurtosis ($K > 3$)**: los eventos extremos en las colas ocurren con mucha mayor frecuencia que la prevista por la estadística clásica.

**Aplicación en Trading Room en Vivo (Edwin Londoño):** Cuando analizamos SPY, QQQ o NVDA sobre 1,260 sesiones (5 años bursátiles), cuantificamos cuántas sesiones reales rompieron ±2σ para ajustar los niveles operativos de agotamiento y evitar quedar expuestos ante eventos de cola.

## 2. Estandarización Z-Score y Bandas Dinámicas de Desviación Estándar (Núcleo GAUSS)

Para evaluar en tiempo real cuántas desviaciones estándar se ha alejado el precio actual $P_t$ respecto a su media móvil de $n$ sesiones ($\mu_n$), el sistema **GAUSS** calcula el puntaje estándar adimensional $Z_t$ y las bandas dinámicas:

$$Z_t = \frac{P_t - \mu_n}{\sigma_n} \quad , \quad B_{\text{sup}} = \mu_n + k\,\sigma_n \quad , \quad B_{\text{inf}} = \mu_n - k\,\sigma_n$$

$$\mu_n = \frac{1}{n}\sum_{i=0}^{n-1} P_{t-i} \quad , \quad \sigma_n = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=0}^{n-1}(P_{t-i} - \mu_n)^2}$$

*Ecuación 2: Estandarización Z-Score y bandas institucionales de desviación estándar del sistema GAUSS.*

**Caso Práctico GAUSS:** Si QQQ cotiza a $505.00 con media móvil de 20 sesiones $\mu_{20}$ = $495.00 y desviación estándar $\sigma_{20}$ = $5.00, su puntaje estándar es $Z_t$ = +2.00σ. En **Trading Room en Vivo** enseñamos a no perseguir compras emocionales en +2.0σ (zona de agotamiento estadístico) y esperar regresiones hacia el valor justo ($\mu_n$).

## 3. Ley de la Raíz Cuadrada del Tiempo y Movimiento Esperado (Expected Move)

Bajo incrementos independientes con varianza diaria $\sigma_d^2$, la varianza a $T$ sesiones crece linealmente ($T \cdot \sigma_d^2$), por lo que la volatilidad escala exactamente con la raíz cuadrada del tiempo:

$$\sigma_{\text{anual}} = \sigma_{\text{diaria}} \times \sqrt{252} \approx 15.8745\,\sigma_{\text{diaria}}$$

$$\Delta P_T(\pm k\sigma) = \pm\, k \cdot P_0 \cdot \sigma_{\text{diaria}} \cdot \sqrt{T}$$

*Ecuación 3: Conversión entre volatilidad diaria y anualizada (252 sesiones) y cono de Movimiento Esperado a T días.*

**Aplicación en nuestro Calendario de Earnings y Sala en Vivo:** Esta ecuación permite calcular el rango en dólares estadísticamente alcanzable en 1 día, 5 días (semanal) o 20 días (mensual) para ubicar objetivos de beneficio, *stops* cuantitativos y selección de *strikes* en opciones.

## 4. Correlación de Pearson, Beta Sistemático y Regresión Lineal OLS

La relación lineal entre los retornos de un activo $R_i$ y el índice de referencia $R_m$ (S&P 500 — SPY) se cuantifica mediante el Coeficiente de Correlación de Pearson (ρ) y la pendiente Beta (β):

$$\rho_{i,m} = \frac{\text{Cov}(R_i, R_m)}{\sigma_i\,\sigma_m} \in [-1,\,+1] \quad , \quad \beta_i = \frac{\text{Cov}(R_i, R_m)}{\text{Var}(R_m)} = \rho_{i,m}\frac{\sigma_i}{\sigma_m}$$

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_m + \varepsilon_i \quad , \quad R^2 = \rho_{i,m}^2$$

*Ecuación 4: Correlación lineal de Pearson, sensibilidad Beta frente al mercado y modelo de regresión OLS.*

## 5. Gestión de Riesgo Institucional: VaR, Expected Shortfall (CVaR) y Criterio de Kelly

Para proteger el capital ante colas pesadas y evitar la ruina por sobre-apalancamiento, integramos el *Value at Risk* (VaR), el *Expected Shortfall* (CVaR) y la tasa de crecimiento geométrico de Kelly $G(f)$:

$$\mathrm{VaR}_\alpha = \mathrm{Capital} \times |\mu - z_\alpha \sigma| \quad , \quad \mathrm{CVaR}_\alpha = \mathbb{E}[\, L \mid L \geq \mathrm{VaR}_\alpha \,]$$

$$f^* = \frac{p \cdot b - q}{b} = p - \frac{1-p}{b} \quad , \quad G(f) = p\ln(1 + f \cdot b) + (1-p)\ln(1-f)$$

*Ecuación 5: Riesgo de cola condicional (CVaR), fracción óptima de Kelly (f*) y crecimiento compuesto G(f).*

## 6. Simulación Estocástica de Monte Carlo y Movimiento Browniano Geométrico (GBM)

La evolución estocástica de los precios futuros se modela mediante la ecuación diferencial del Movimiento Browniano Geométrico y su solución analítica por el **Lema de Itô**:

$$dS_t = \mu S_t \, dt + \sigma S_t \, dW_t \quad \Longrightarrow \quad S_{t+\Delta t} = S_t \exp\left[\left(\mu - \tfrac{1}{2}\sigma^2\right)\Delta t + \sigma\sqrt{\Delta t}\, Z_t\right]$$

*Ecuación 6: Ecuación diferencial estocástica GBM y solución discreta por el Lema de Itô con término de erosión (-½σ²).*

## 7. Anexo Empírico: Estadísticos Reales de las Series en Trading Room en Vivo

Tabla generada a partir de las series históricas en caché del laboratorio (hasta 1260 sesiones por activo):

| Ticker | Precio | Z-Score 20D | σ Diaria | σ Anual | Curtosis | VaR 95% | CVaR 95% | Max DD | Sharpe | Beta SPY | Sesiones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **SPY** | $733.0 | -3.03σ | 0.855% | 13.57% | 5.88 | -1.45% | -1.93% | -8.89% | 0.44 | 1.0 | 1254 |
| **QQQ** | $647.05 | -2.64σ | 1.338% | 21.24% | 5.28 | -2.0% | -2.95% | -14.82% | 0.14 | 1.45 | 1254 |
| **DIA** | $514.27 | -1.38σ | 0.847% | 13.44% | 4.72 | -1.26% | -1.77% | -9.76% | 0.51 | 0.83 | 1254 |
| **IWM** | $270.98 | -1.54σ | 1.177% | 18.68% | 3.91 | -1.84% | -2.43% | -11.13% | 0.54 | 1.14 | 1254 |
| **NVDA** | $181.6 | -2.92σ | 2.418% | 38.39% | 4.08 | -4.13% | -5.0% | -24.09% | -0.15 | 1.89 | 1254 |
| **MSFT** | $535.93 | 0.43σ | 2.13% | 33.81% | 14.88 | -2.87% | -4.1% | -30.53% | 0.19 | 1.03 | 1254 |
| **AAPL** | $344.17 | 0.25σ | 1.561% | 24.79% | 6.18 | -2.07% | -3.47% | -13.8% | 0.95 | 0.59 | 1254 |
| **TSLA** | $343.69 | -2.12σ | 2.885% | 45.8% | 5.55 | -4.14% | -6.57% | -39.1% | -0.42 | 2.12 | 1254 |
| **XLK** | $162.38 | -2.67σ | 1.785% | 28.33% | 4.87 | -2.79% | -3.9% | -19.61% | 0.36 | 1.79 | 1254 |
| **XLF** | $57.5 | 1.2σ | 0.961% | 15.25% | 4.03 | -1.6% | -2.12% | -14.79% | 0.51 | 0.61 | 1254 |
| **GLD** | $375.49 | 0.25σ | 1.811% | 28.75% | 7.01 | -3.16% | -4.31% | -28.26% | 0.12 | 0.78 | 1254 |
| **BTC-USD** | $75883.51 | -1.78σ | 2.059% | 32.69% | 4.71 | -3.07% | -4.01% | -28.71% | 0.39 | 0.28 | 1260 |

---

**Acerca del Autor Edwin Londoño y Trading Room en Vivo:**
**Edwin Londoño** es Analista Cuantitativo Principal, Estratega de Mercados y Cofundador de **Trading Room en Vivo** (https://tradingroomenvivo.com), el portal líder en español de educación financiera cuantitativa, análisis estadístico en tiempo real y herramientas abiertas impulsadas por **GAUSS Quantitative System**.

**Declaración de Identidad Educativa y No Asesoría Financiera:** Este documento tiene fines 100% educativos, académicos y estadísticos. No constituye recomendación de compra o venta de activos ni asesoría financiera personalizada.